

# PROJEKT BUDOWLANY

*Suszec ul. Astrów – Budowa węzła radiowego  
w miejscu likwidowanej stacji R1367 „Suszec Sikowiec”*

nazwa inwestycji: **Rozbiórka wieżowej stacji transformatorowej SN/nN.  
Budowa słupa sieci elektroenergetycznej SN wraz z uziemieniem  
oraz zabudową łączników zdalnie sterowanych i urządzeń do automatyki  
i łączności.**

nazwa obiektu budowlanego: **Napowietrzna sieć elektroenergetyczna średniego napięcia**

adres obiektu budowlanego: **Suszec ul. Astrów, gmina Suszec, powiat pszczyński, woj. śląskie**

kategoria obiektu budowlanego: **Kategoria XXVI - sieci elektroenergetyczne**

nr ewid. działek, na których  
obiekt jest usytuowany: **Jednostka ewidencyjna: Suszec 241006\_2, Obręb: Suszec Nr 0006  
działki ewidencyjne nr: 599/3; 598/3; 516/3; 518/3; 519/3; 520/3**

nazwa i adres inwestora: **Tauron Dystrybucja Spółka Akcyjna  
31-035 Kraków ul. Podgórska 25A**

adres inwestora  
do korespondencji: **Tauron Dystrybucja S.A. oddział w Gliwicach  
44-102 Gliwice ul. Portowa 14a**

nazwa i adres jednostki  
projektowania: **Zakład Usługowo-Projektowy Bogusław Pancer  
45-325 Opole, ul. Światowida 2/47**

Projektant:

**mgr inż. Bogusław Pancer**  
Upewnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr ewid. 70/02/Op

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

### 1. Wytyczne Programowe Inwestycji

### 2. Opis techniczny

### 3. Rysunki techniczne

- rys. nr 1 - Plan istn. sieci SN z systemu SONET
- rys. nr 2 - Schemat ideowy istn. sieci SN z systemu SONET
- rys. nr 3 - Schemat ideowy istn. stacji trafo R1367 „Suszec Sikowiec”
- rys. nr 4 - Inwentaryzacja budowlana istn. wieżowej stacji transformatorowej R1367. Rzuty i przekroje
- rys. nr 5 - Inwentaryzacja budowlana istn. wieżowej stacji transformatorowej R1367. Elewacje stacji
- rys. nr 6 - Miejsce lokalizacji proj. węzła sieciowego
- rys. nr 7 - Schemat ideowy sieci SN po przebudowie
- rys. nr 8 - Sylwetka i uzbrojenie proj. słupa nr 38379
- rys. nr 9 - Projektowane uziemienie słupa nr 38379



## OPIS TECHNICZNY

### 1. Podstawa opracowania.

- Zlecenie TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach, 44-102 Gliwice ul. Portowa 14a.
- Wytyczne Projektowania Inwestycji (WPI).
- Przeprowadzona w terenie inwentaryzacja stanu istniejącego.
- Standaryzacja obowiązująca w TAURON Dystrybucja S.A. oddział Gliwice.
- Albumy, katalogi i dokumentacja techniczna zastosowanych urządzeń.
- Otrzymane od firmy ZPUE Włoszczowa materiały do projektowania dla rozłączników THO-24/II

### UWAGI:

1. Realizacja robót objętych niniejszym zgłoszeniem nie może spowodować:
  - zagrożenia bezpieczeństwa ludzi lub mienia;
  - pogorszenia stanu środowiska lub stanu zachowania zabytków;
  - pogorszenia warunków zdrowotno- sanitarnych;
  - wprowadzania, utrwalania bądź zwiększenia ograniczeń lub uciążliwości dla terenów sąsiednich.
2. Projektowana instalacja radiokomunikacyjna będzie emitowała pole elektromagnetyczne o częstotliwości od 420MHz do 435MHz, którego równoważna moc promieniowania izotropowo nie przekracza 12W.  
W związku z powyższym inwestycja nie jest zaliczana do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko i nie jest kwalifikowana do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko.
3. Ochrona zieleni: nie przewiduje wycinki drzew i krzewów.

### 2. Obowiązujące normy i przepisy.

#### a/ Normy powołane w opracowaniu.

- PN-EN 50341-1:2014 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV Część 1: Wymagania ogólne - Specyfikacje wspólne
- PN-E-05100-1:1998 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
- N SEP-E-003 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz przewodami niepełnoizolowanymi.
- PN-IEC 815 :1998 - „Wytyczne doboru izolatorów do warunków zabrudzeniowych”
- PN-IEC 60050-466 – Międzynarodowy słownik terminologii elektryki. Część 466: Elektroenergetyczne linie napowietrzne.
- N SEP-E-001- Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia . Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-E-05115 – „Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym niż 1kV”.
- Komentarz do normy PN-E-05115.
- PN-EN 50522:2011 - Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
- PN-EN 61936-1:2011 - Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV – Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364 – norma wieloarkuszowa „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
- Komentarz do normy PN-IEC 60364, tom 1, tom2.
- PN-EN 50110-1:2013-05 - Eksploatacja urządzeń elektrycznych - Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 60071-2:2000 - Koordynacja izolacji. Przewodnik stosowania.
- PN-E-04700:1998 - Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych”.
- PN-E-04700:1998/Az1:2000 - Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych – Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
- PN-EN 60446:2004 - Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.
- PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy (kod IP).
- PN-IEC 60050 - Międzynarodowy słownik terminologii elektryki.
- PN-IEC 50160:2010 - Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach elektroenergetycznych.
- PN-IEC 60038:2011 - Napięcia znormalizowane CENELEC.

#### b) Przepisy, warunki, wytyczne.

- Prawo budowlane, Dz. U. z 2000r, Nr 106, poz.1126 z późniejszymi zmianami.
- Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, tekst jednolity: Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami.
- Prawo energetyczne, tekst jednolity Dz. U. Z 2003r. Nr 153, poz. 1504.
- Rozporządzenie Nr 473 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom V, Instalacje elektryczne.
- Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć. Wskazówki wykonawcze. Wydane przez PTPiREE 2006r.
- Obowiązujące w Tauron Dystrybucja S.A. zasady eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci.
- Obowiązująca w Tauron Dystrybucja S.A. Instrukcja Organizacji Bezpiecznej Pracy.
- Zarządzeniem nr 73/2013 Prezesa Zarządu Tauron Dystrybucja SA Z dnia 29.10.2013r.
- Technologia budowy linii średnich napięć – redakcja 2 z grudnia 1990r.

#### c) Albumy:

- Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych przewody AFL-6 70 i 50mm<sup>2</sup> układ płaski, LSN 70(50) Tom I – IVa, Energolina Poznań 2000r .
- Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych



### 3. Temat opracowania.

Tematem opracowania jest wykonanie rozbiórki wieżowej stacji trafo oraz wybudowanie w jej miejsce węzła sieciowego 20kV z łącznikami zdalnie sterowanymi.

### 4. Opis stanu istniejącego.

#### 4.1. Stacja transformatorowa R1367. Część budowlana.

Lokalizacja: Suszec ul. Astrów 5, nr działki 599/3.

Rok budowy: 1961.

Wieżowa stacja transformatorowa jest obiektem wolnostojącym. Budynek stacji wzniesiony został na planie prostokąta o wymiarach zewnętrznych 4,39x3,84 m i wysokości ok. 8,0m. Wieża posiada dwa poziomy rozdzielone stropem – płytą żelbetową opartą na ścianach o dłuższym boku i prześwitami: włączowym wzdłuż krótszego boku stacji oraz przyściennym na przejście kabli, przy drugim boku; strop usytuowano na wysokości 3,58 m nad poziomem istniejącej posadzki parteru. Poziom podłogi parteru jest prawie zrównany z poziomem terenu. Komunikacja między poziomami schodami stalowymi drabiniastymi z poręczą i balustradą na piętrze.

W poziomie parteru znajdują się stalowe drzwi wejściowe do stacji pomieszczenia rozdzielnic nN, oraz drzwi do komory transformatorowej z otworami wentylacyjnymi. W poziomie piętra znajdują się: celki SN, w ścianie frontowej okno (doświetlenie I poziomu), w pozostałych ścianach otwory wlotowe dla przewodów linii SN. Istniejące wyposażenie stacji wg części elektrycznej opracowania.

Ściany stacji murowane są z cegły ceramicznej grubości 38 cm na całej wysokości stacji otynkowane od wewnątrz i zewnątrz. Stropodach żelbetowy kryty papą.

Stan techniczny budynku – dobry poza elementami przewidzianymi do remontu w ramach konserwacji budynku i modernizacji instalacji energetycznych. W celu lepszego zabezpieczenia obiektu przed wilgocią oraz zalaniem podłogi przyziemia, przewiduje się wyniesienie podłogi pierwszego poziomu o 10 cm powyżej poziomu istniejącej posadzki, wykonanie izolacji przeciwwilgociowej ścian zewnętrznych podziemnej części budynku, wykonanie chodnika opaskowego wokół budynku z ukształtowaniem i obniżeniem poziomu terenu w obrębie budynku; z uwagi na nawilgacanie ścian zewnętrznych w obrębie daszków i gzymsów na elewacji frontowej, niezbędna jest likwidacja tych elementów; stan gzymsów dachu, warstw wyrównawczych pod pokrycie dachu w strefie gzymsów oraz samego pokrycia wymaga remontu i wymiany.

Dane techniczne:

- Powierzchnia zabudowy	- 16,86 m <sup>2</sup>
- Powierzchnia użytkowa przyziemia, poziom I	- 9,84 m <sup>2</sup>
- Powierzchnia użytkowa piętra, poziom II	- 9,80 m <sup>2</sup>
- Wysokość budynku	- ok. 8,0m
- Kubatura	- 141,6m <sup>3</sup> .

#### 4.2. Stacja transformatorowa R1367. Część elektryczna.

Istniejąca wieżowa stacja trafo SN/nN nr R1367 „Suzec Sikowiec” zasilana jest trzema liniami napowietrznymi 20kV 3xAFL-6 70mm<sup>2</sup> i stanowi stację przelotowo-rozgałęźną zasilaną z kierunków:

- GPZ „Pawłowice”,
- GPZ „Baranowice”,
- zasilanie w kierunku do stacji „R1822”.

Zasilanie liniami w układzie płaskim na słupach typu BSW/12.

Podział sieci zrealizowano na słupie SN na łączniku RL153 przed stacją z kierunku GPZ Pawłowice na słupie nr 2735 typu Oo-12/BSW.

Stacja wieżowa murowana typu: STRW-315/20. Budynek składa się z dwu kondygnacji: z dolnej, w której znajduje się komora trafo i pomieszczenie rozdzielnic nN oraz górnej przeznaczonej na rozdzielnię 20kV.

Komora trafo oraz rozdzielnia nN posiadają oddzielne wejścia z zewnątrz.

Wejście do rozdzielni SN na piętrze po schodach stalowych z pomieszczenia rozdzielnic nN.

Odłączniki liniowe SN zabudowano na suficie stacji z połączeniem ich mostem szynowym.

W celkach przyściennych SN zabudowano pole odgromnikowe i pole transformatorowe.

W budynku znajdują się płyty przepustowe, kraty wentylacyjne oraz otwory okienne.

Wewnątrz wykonana jest instalacja oświetleniowa z oprawami żarowymi.

W stacji pozostawiono linię kablową YAKY 4x35mm<sup>2</sup> w kanale kablowym nN do docelowego zasilania instalacji oświetlenia stacji.

Ochrona przeciwporażeniowa w sieci SN – Uziemienie.

#### 4.3. Sieć napowietrzna 20kV.

Ze stacją sąsiadują trzy słupy krańcowe (mocne), na których zakończone są przewody sieci SN.

a) Słup nr 2735. Słup zabudowany na działce nr 598/3 w linii kierunku GPZ Pawłowice z zabudowanym odłącznikiem napowietrznym ręcznym RL153.

- słup odporowy typu Oo -12/BSW-350C,
- linia napowietrzna typu 3xAFL-6 70mm<sup>2</sup> z przyłączem do stacji trafo,
- żerdzie typu BSW-12/350C, szt. 2,
- obostrzenie 2<sup>o</sup> i 1<sup>o</sup>, izolacja wisząca kompozytowa,
- odłącznik napowietrzny z napędem ręcznym,
- słup posiada uziemienie ochronne (brak danych odnośnie istn. uziemienia słupa),
- konstrukcje stalowe słupa - brak rdzy.

Stan techniczny słupa – zadawalający.

Wniosek: słup nadaje się do dalszej eksploatacji.



b) Słup nr 29413. Słup zabudowany na działce nr 599/3 w linii kierunku GPZ Baranowice.

- słup odporowy typu O -12/BSW-350C,
- linia napowietrzna typu 3xAFL-6 70mm<sup>2</sup> z przyłączem do stacji trafo,
- żerdzie typu BSW-12/350C, szt. 2,
- obostrzenie 1<sup>o</sup>, izolacja wisząca kompozytowa,
- słup posiada uziemienie ochronne (brak danych odnośnie istn. uziemienia słupa),
- konstrukcje stalowe słupa - brak rdzy.

Stan techniczny słupa – zadawalający.

Wniosek: słup nadaje się do dalszej eksploatacji.

c) Słup nr 25823. Słup zabudowany na działce nr 520/3 w linii kierunku do stacji R1822.

- słup odporowy typu O-12/BSW-350C,
- linia napowietrzna typu 3xAFL-6 70mm<sup>2</sup> z przyłączem do stacji trafo,
- żerdzie typu BSW-12/350C, szt. 2,
- obostrzenie 2<sup>o</sup> i 1<sup>o</sup>, izolacja wisząca kompozytowa,
- słup posiada uziemienie ochronne (brak danych odnośnie istn. uziemienia słupa),
- konstrukcje stalowe słupa - brak rdzy.

Stan techniczny słupa – zadawalający.

Wniosek: słup nadaje się do dalszej eksploatacji.

## 5. Opis projektowanych robót.

### 5.1. Rozbiórka stacji trafo R1367 „Suszec Sikowiec”.

Przed rozbiórką stacji trafo należy sprawdzić i oznaczyć fazowanie przewodów w sieci 20kV, gdyż kolejność faz należy zachować w przebudowanej sieci.

Rozebrać całkowicie budynek istniejącej wieżowej stacji transformatorowej SN/nN wraz z fundamentem.

W miejsce wykopu po stacji nawieźć ziemię a na wierzch warstwę 30cm humusu. Zasiać trawę.

#### • Sposób prowadzenia rozbiórki.

Przed rozpoczęciem demontażu należy stację odłączyć od sieci SN i nN. Istn. transformator SN/nN oraz rozdzielnicę nN zdać do magazynu Inwestora. Wszystkie zdemontowane izolatory i ograniczniki przepięć podlegają utylizacji.

Wszystkie elementy metalowe należy sprzedać w skupie złomu. Pozostałe urządzenia z rozbiórki wywieźć na gminne wysypisko śmieci.

Roboty rozbiórkowe należy wykonywać z zachowaniem maksymalnej ostrożności dokładnie przestrzegając przepisów BHP.

Nie należy prowadzić robót w czasie silnego wiatru i wzmożonych opadów atmosferycznych, gdyż może zachodzić

niebezpieczeństwo zawalenia się konstrukcji. Wykonawca wykona ogrodzenia terenu, ustawi znaki

i tablice ostrzegawcze wynikające z warunków udzielonego pozwolenia na rozbiórkę oraz będzie je obsługiwał w czasie trwania robót. We własnym zakresie zapewni inne techniczne warunki prawidłowego zabezpieczenia robót. Ogrodzenie terenu rozbiórki powinno być tak wykonane aby nie stwarzało zagrożenia dla ludzi.

Kierownik budowy sporządzi plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych.

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych pracownicy powinni być zapoznani z programem robót, sposobami rozbiórki,

a także powinni być poinstruowani o bezpiecznym sposobie jej wykonywania. Rozbiórkę konstrukcji dachowej z płyty żelbetowej rozpocząć od demontażu opierzeni i pokrycia z papowego. Demontaż stropodachu dokonać poprzez rozbijanie

młotem pneumatycznym elementów, przy czym płyty należy rozbijać wzdłuż prętów nośnych lub elementów, tak aby nie spowodować runięcia płyty. Zabrania się demontażu przez zawalenie. Obalanie ścian lub innych części obiektu przez

podkopywanie i odcinanie jest zabronione. Rozbiórki elementów konstrukcyjnych dachu oraz stropu nie wolno prowadzić jednocześnie w kilku miejscach. Zdemontowane elementy stropu podnosić ręcznie po całkowitym odspojeniu od konstrukcji.

Należy przyjąć takie rozwiązania, aby usuwanie jednego elementu nie powodowało nieprzewidzianego spadania lub

zwalania się innych, a także aby przebywanie ludzi na niższych kondygnacjach było wykluczone. Podczas robót dokonywać

bieżącej oceny stanu poszczególnych elementów i w miarę potrzeb wykonać niezbędne zabezpieczenia lub wzmocnienia konstrukcji. W przypadku stwierdzenia pęknięć ścian w kierunkach pionowych, szczególnie w narożnikach ścian, przed

demontażem wieńca, należy podeprzeć od strony zewnętrznej belkami poziomymi z zastrzałami, co uniemożliwi jej obalenie po likwidacji wieńca. Ściany nośne rozbierać należy warstwami od stropu (dachu) wyższego do posadzki. Rozbiórki dokonać

należy pasami poziomymi, ręcznie z rusztować przesuwanych. Elementy ław fundamentowych rozbijać za pomocą młotów

pneumatycznych. Wyróbisko po ławach zasypywać warstwami zawibrowanymi co 30 cm. Gromadzenie gruzu lub

zdemontowanych części na stropie jest bezwzględnie zabronione. Gruz z rozbieranego obiektu należy usuwać za pomocą

zsuwnic pochyłych lub rynien zsypowych zabezpieczonych przed zmianą położenia w czasie pracy. Jeżeli

w czasie pracy zachodzi konieczność pracy w jednym pionie na kilku poziomach, należy każdy niższy poziom zabezpieczyć

za pomocą daszka ochronnego. Pokrycie daszków powinno być szczelne i dostatecznie wytrzymałe na przebiecie przez

spadające przedmioty.

Materię z rozbiórek należy przewozić transportem samochodowym. Dobór środków transportu pozostaje po stronie

Wykonawcy. Miejsce wywozu, składowania i utylizacji odpadów z rozbiórek ustala we własnym zakresie Wykonawca

robót. Wszelkie roboty wysokościowe winny być wykonywane przez osoby posiadające stosowne uprawnienia. Pracownicy



samochodowym winny posiadać aktualne badania techniczne, a ich operatorzy stosowne dokumenty umożliwiające obsługę urządzeń tego typu.

### **5.2. Budowa słupa SN nr 38379.**

W miejscu rozebranej stacji trafo, w osi sieci SN, ustawić proj. słup SN nr 38379. Słup typu ROKNp23-13,5/E.

Na słupie zabudować aparaturę zgodnie z opisem poniżej.

Stosować urządzenia i rozwiązania techniczne zgodnie ze standardami przyjętymi w Tauron Dystrybucja S.A. o/Gliwice.

- Zachować istniejące fazowanie przewodów w sieci 20kV.
- Naprężenia przewodów w sekcjach odciągowych: wg schematu sieci SN.  
Przy realizacji linii SN należy przeliczyć naprężenia i naciągi do temperatury przewodu podczas montażu i ustalić wartości zgodnie z tablicą zwisów i naprężeń dla przewodów,
- Obostrzenia: projektuje się na słupie obostrzenie<sup>2°</sup> - patrz schemat sieci SN.
- Ochrona przed ptakami: ochronę przed ptakami zabudować na wszystkich izolatorach stojących, ogranicznikach przepięć, izolatorach łączników zdalnie sterowanych, izolatorach transformatora potrzeb własnych.
- Posadowienie słupa betonowego: Dla słupa wykonać fundament dla gruntu słabego. Po wykonaniu fundamentu sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg PN-S-02205:1998 dla całego wykopu.  
Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Montaż słupa wykonać zgodnie z albumami linii SN i „Instrukcją bezpiecznej pracy w energetyce”. Wykopy pod fundament (ustój) wykonać małogabarytową koparką tak, aby tylko minimalnie naruszyć istn. strukturę gruntu.
- Sprawdzić zgodność : lokalizacji zgodnie z dokumentacją PW, rzędnych w terenie z danymi w dokumentacji, warunków geologicznych w terenie z przyjętymi w dokumentacji,
- Odstęp izolacyjny: przy wykonywaniu połączeń przewodów na słupie, a szczególnie połączeń mostków należy zwracać uwagę na odstęp izolacyjny między przewodami różnych faz oraz między przewodami a konstrukcjami. Minimalny odstęp izolacyjny zgodnie z normą powinien wynosić:
  - Del = 22cm - między przewodem a konstrukcją,
  - Dpp = 25cm - między przewodami różnych faz.

### **5.3. Zainstalowanie urządzeń energetycznych na proj. słupie nr 38379.**

Na projektowanym słupie należy zainstalować urządzenia energetyczne:

- zwód odgromowy z anteną TETRA,
- antenę GSM,
- napowietrzny rozłącznik SN typu THO-24 ze zdalnym sterowaniem i kompletnym napędem ręcznym,
- automatyczny wyłącznik napowietrzny „reklozer” THO-RC27,
- przekładnik napięciowy,
- ograniczniki przepięć,
- szafę sterowniczą dla rozłącznika,
- szafę sterowniczą dla reklozera,
- skrzynkę zasilającą SBi,
- przewodowanie SN i nN,
- tablice z numerami łączników,
- tablice ostrzegawcze, informacyjne, identyfikacyjne,

Wyżej wymieniona aparatura będzie zabudowana na słupie za pomocą typowych elementów konstrukcyjnych.

Stosować urządzenia i rozwiązania techniczne zgodnie ze standardami przyjętymi w Tauron Dystrybucja S.A. o/Gliwice.

### **5.4. Budowa uziemienia proj. słupa nr 38379.**

Projektuje się budowę nowej siatki uziemień dla proj. słupa poprzez wykonanie uziomu taśmowego z dodatkowymi uziomami pionowymi. Uziemienie wykonać zgodnie z Zarządzeniem nr 73/2013 Prezesa Zarządu Tauron Dystrybucja SA z dnia 29.10.2013r oraz standardem przyjętymi w Tauron Dystrybucja S.A. oddział Gliwice.

Należy wykonać uziom otokowy wokół żerdzi słupa na głębokości nie większej niż 0,5m i w odległości nie większej niż 1,0m od żerdzi. Wykonać też uziomy pionowe oraz uziomy promieniowe w celu połączenia uziemień słupów nr 2735 i 29413. Szczegóły budowy uziomu oraz wartość wymaganej rezystancji uziomu pokazano na rys. nr 9.

Podczas wykonywania uziomu należy wykonywać pomiary sprawdzające wartość uzyskanej rezystancji uziemienia oraz pomiar napięcia rażenia. Budowę uziemienia należy wykonywać, aż do uzyskania poprawnych wyników rezystancja uziemienia i napięcia rażenia. Po wykonaniu przebudowy uziomu należy wykonać pomiary sprawdzające wartość uzyskanej rezystancji uziemienia oraz pomiar napięcia rażenia. Jeżeli wyniki pomiarów będą negatywne należy wykonać dalszą rozbudowę uziemienia aż do uzyskania poprawnych wyników.

Ze względu na lokalizację słupa na podwórzu domu jednorodzinnego należy dodatkowo wykonać izolację stanowiska obsługi w postaci warstwy tłucznia grubości min. 20cm i szerokości 1,3m od żerdzi słupa oraz pomiędzy żerdziami, co zwiększy rezystywność podłoża wokół proj. słupa.

### **5.5. Przebudowa sieci napowietrznej 20kV.**

Należy wymienić na nowe przewody sieci napowietrznej 20kV od proj. słupa 38379 do trzech pierwszych słupów odporowych, gdyż po rozbiorze stacji trafo nie wystarczy istn. przewodów do zamocowania ich na proj. słupie.

Zastosować przewody gołe typu AFL-6 70mm<sup>2</sup>. Naprężenia podano na schemacie ideowym sieci SN po przebudowie.

Wymienić jednostronnie łańcuchy odciągowe na słupach nr 2735, 29413, 25823 na podwójne w celu uzyskania obostrzenia 2° z zastosowaniem izolatorów kompozytowych.

Na słupie nr 25823 zainstalować napowietrzny rozłącznik ręczny typu SZ24 mocowany na dodatkowych izolatorach odciągowych (podwójnych) zabudowanych na proj. przewodach. Zabudować tablicę z numerem łącznika.

### **5.6. Prace porządkowe.**

Po wykonaniu robót cały teren należy oczyścić i doprowadzić do stanu pierwotnego. Wykopy zasypać ziemią. Teren po wykopach i koleiny po samochodach wyrównać do istn. poziomu działki. Usunięte lub przełożone na czas robót elementy sieci należy doprowadzić do stanu pierwotnego. Wypłacić odszkodowanie właścicielowi lub użytkownikowi działki za ewentualne straty powstałe z winy Wykonawcy podczas wykonywania robót. Odbiór terenu po wykonaniu robót musi się odbyć w obecności właściciela i użytkownika gruntu.



### **5.7. Numeracja oraz oznaczenia sieci SN na słupach.**

Na proj. słupie nr 38379 należy zbudować komplet tablic ostrzegawczych, informacyjnych i identyfikacyjnych wg wzorów i zasad przyjętych w Tauron Dystrybucja S.A. Tabliczki numeracyjne słupa i łączników wykonane z aluminium a tabliczka ostrzegawcza metalowa, emaliowana. Tabliczki powinny być przykręcone do konstrukcji śrubami stalowymi nierdzewnymi. Na słupie nr 25823 zbudować tablicę z numerem łącznika.

### **5.8. Montaż rozłącznika.**

Rozłączniki THO-24/II prod. ZPUE Włoszczowa są rodziną rozłączników w izolacji gazowej SF<sub>6</sub>, przeznaczone do montażu napowietrznego na słupach energetycznych. Rozłączniki mogą być obsługiwane poprzez napęd silnikowy bezzasobnikowy typu T1b przy sterowaniu lokalnym lub zdalnym oraz ręcznie z poziomu terenu za pomocą mechanizmu transmisyjnego. Montaż rozłączników na słupie wykonać zgodnie z rysunkiem sylwetki słupa. Szczegóły montażu wykonać zgodnie z DTR firmy ZPUE Włoszczowa. Podczas montażu rozłącznika nie wolno ich podnosić za izolatory. Wszystkie konstrukcje stalowe oraz obudowę rozłącznika przyłączyć do uziemienia słupa.

### **5.9. Montaż wyłącznika.**

Automatyczny wyłącznik napowietrzny „reklozer” THO-RC27 jest stosowany w trójfazowych sieciach rozdzielczych o napięciu znamionowym do 27kV i częstotliwości 50 lub 60 Hz jako element linii napowietrznej lub stacji elektroenergetycznej. Jego funkcją jest wyłączanie „łączenie” prądów znamionowych i zwarciovych obwodów w napowietrznych (lub napowietrzno-kablowych) sieciach elektroenergetycznych SN. W związku z powyższym, urządzenie realizuje funkcje automatyki zabezpieczeniowej, pomiaru i rejestracji danych oraz komunikacji. Może być zintegrowany z systemami zdalnego sterowania stosowanymi w sieciach rozdzielczych SN.

Montaż wyłącznika na słupie wykonać zgodnie z rysunkiem sylwetki słupa. Szczegóły montażu wykonać zgodnie z DTR firmy ZPUE Włoszczowa. Podczas montażu wyłączników nie wolno ich podnosić za izolatory. Wszystkie konstrukcje stalowe oraz obudowę rozłącznika przyłączyć do uziemienia słupa.

### **5.10. Konstrukcje.**

Montaż łączników oraz pozostałych urządzeń pomocniczych zrealizowany będzie poprzez dodatkowe konstrukcje mocowane do słupa. Elementy stalowe mocujące osprzęt i aparaturę muszą być zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie na gorąco powłoką Z/Zn70 dla konstrukcji i Z/Zn52 dla elementów śrubowych zgodnie z normą PN-93/E-04500. Stosowane w konstrukcjach śruby, podkładki i sworznie powinny być cynkowane i kadmowane.

Wszystkie konstrukcje (elementy) stalowe powinny być trwale oznaczone znakiem producenta. Muszą być dostarczane w komplecie z elementami konstrukcyjnymi.

Elementy konstrukcyjne skręcać śrubami o własnościach mechanicznych w klasie 5,8, średniokładne.

Wszystkie materiały zastosowane do produkcji konstrukcji wg przedmiotowego opracowania muszą posiadać atest.

Wszystkie konstrukcje stalowe łączyć do uziemienia słupa za pomocą bednarki oraz katalogowych elementów uziemiających EU-11 i EU-21.

### **5.11. Obwody pierwotne, oprzewodowanie.**

Oprzewodowanie strony nn stanowią:

- kabel sterowniczy od szafki sterowniczej do rozłącznika THO – dostawa razem z rozłącznikiem,
- kabel sterowniczy od szafki sterowniczej do wyłącznika THO-RC27 – dostawa razem z wyłącznikiem,
- kable zasilające typu YKYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> 0,6/1kV,

Na całej długości wszystkie kable i przewody układać w rurach ochronnych elastycznych mocowanych do słupa uchwytami. Końce rur uszczelniać przed wnikaniem wody. Wprowadzenie kabli i rur ochronnych do szafki wykonać poprzez mosiężne dławnice izolacyjne z uszczelką.

#### **a) Główne źródło zasilania.**

Projektuje się zabudowę jednego transformatora potrzeb własnych 21/0,23kV o mocy 500VA (przekładnik napięciowy) Transformator ustawić na typowej konstrukcji z mocowaniem jej do żerdzi słupa. Zasilanie z linii napowietrznej bez zabezpieczeń przeciążeniowych.

System ochrony przeciwporażeniowej SN – Uziemienie ochronne.

Po stronie nn zbudować skrzynkę bezpiecznikową SBI B+C, z której zasilic oddzielnie obie szafy sterownicze.

Wykonać połączenie pomiędzy transformatorem, skrzynką z zabezpieczeniami i szafami sterowniczymi.

#### **b) Pomocnicze źródła zasilania.**

Przewiduje się baterie akumulatorów o długim okresie użytkowania 2x12V/20Ah zabudowane w każdej szafie sterowniczej.

### **5.12. Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa.**

- Ochronę odgromową węzła słupowego stanowi pionowy zwód odgromowy zabudowany na poprzeczniku słupa, który należy połączyć bednarką Fe/Zn 30x4 z proj. uziemieniem słupa. **Zabrania się wykonywania tego połączenia linką.**
- Ochronę przeciwprzepięciową po stronie SN stanowić będą ograniczniki przepięć zabudowane z trzech stron sieci SN
- Ochronę przeciwprzepięciową po stronie nN stanowić będą:
  - warystor zabudowany w skrzynce bezpiecznikowej SBI,
  - ograniczniki przepięć zabudowane w szafach sterowniczych.

### **5.13. Słupowa szafa sterownicza dla rozłącznika THO-24.**

Zasilanie i sterowanie rozłącznika THO-24 odbywa się za pośrednictwem słupowej szafy sterowniczej typu SO1/1xTHO-T1 B-D prod. ZPUE Włoszczowa, w której będą też zabudowane urządzenia telemechaniki i łączności.

Szafa w obudowie aluminiowej, malowanej proszkowo, izolowanej termicznie, wykonanej zgodnie ze standardem TAURON Dystrybucja S.A. oddział Gliwice. Wyposażenie szafy według standardu TAURON Dystrybucja S.A. oddział Gliwice:

- panel sterowniczy z przyciskami do sterowania "załącz". "wyłącz" oraz trójpozycyjny przełącznik do przełączania sterowania na lokalne, zdalne oraz odstawione telesterowanie,
- sterownik telemechaniki,
- zasilacz buforowy z sygnalizacją sprawności,
- zabezpieczenia i ochrona przeciwprzepięciowa,
- akumulatory 12V/20Ah – 2 szt.
- terminal trunkingowy firmy MOTOROLA RS232 z kablami,



- odgromnik do anteny z kablem antenowym,
- listwy zaciskowe,
- wentylacja mechaniczna, grzałka, czujnik temperatury z termostatem, czujniki otwarcia drzwi, oświetlenie, gniazdo remontowe 230V.

Szafę zamówić u producenta w standardzie typowym dla Tauron Dystrybucja S.A. oddział Gliwice.

#### **5.14. Słupowa szafa sterownicza dla wyłącznika THO-RC27 (zespół sterowniczy „SRC-1”).**

Zasilanie i sterowanie wyłącznika THO-RC27 odbywa się za pośrednictwem słupowej szafy sterowniczej typu SRC-1 prod. ZPUE Włoszczowa, w której będą też zabudowane urządzenia telemechaniki i łączności. Szafa w obudowie aluminiowej, malowanej proszkowo, izolowanej termicznie, wykonanej zgodnie ze standardem TAURON Dystrybucja S.A. oddział Gliwice. Wyposażenie szafy według standardu TAURON Dystrybucja S.A. oddział Gliwice:

- panel sterowniczy z przyciskami do sterowania "załącz". "wyłącz" oraz trójpozycyjny przełącznik do przełączania sterowania na lokalne, zdalne oraz odstawione telesterowanie,
- sterownik telemechaniki,
- zasilacz buforowy z sygnalizacją sprawności,
- zabezpieczenia i ochrona przeciwprzepięciowa,
- akumulatory 12V/20Ah – 2 szt.
- terminal trunkingowy firmy MOTOROLA RS232 z kablami,
- odgromnik do anteny z kablem antenowym,
- listwy zaciskowe,
- wentylacja mechaniczna, grzałka, czujnik temperatury z termostatem, czujniki otwarcia drzwi, oświetlenie, gniazdo remontowe 230V.

Szafę zamówić u producenta w standardzie typowym dla Tauron Dystrybucja S.A. oddział Gliwice.

#### **5.15. Obwody wtórne telemechaniki i automatyki.**

Zgodnie z opracowanymi przez Inwestora WPI, telemechanika i sygnalizacja dla węzła sieciowego obejmuje:

- zdalne sterowanie łącznikami,
- odwzorowanie stanu położenia wszystkich łączników,
- sygnalizację stanów awaryjnych w łącznikach,
- sygnalizację stanów awaryjnych w sterownikach,
- sygnalizację przepływu prądów zwarciovych (międzyfazowych i doziemnych),
- sygnalizację zaniku napięcia SN ,
- sygnalizację stanu blokady napędu łączników,
- pomiary prądów fazowych dla każdego łącznika sterowanego oraz pomiary napięć fazowych i  $U_0$  w węźle napowietrznym,
- detekcję zwarć międzyfazowych (kryterium nadprądowe) i doziemnych (kryterium nadprądowe bezkierunkowe kierunkowe, kryterium konduktancyjne bezkierunkowe i kierunkowe),
- detekcja zwarć odbywa się na podstawie pomiaru trzech prądów pozyskanych z cewek Rogowskiego i trzech napięć pozyskanych z dzielników napięciowych,
- przełączanie trybu pracy dla każdego łącznika sterowanego - sterowanie zdalne / lokalne / zablokowane
- zdalną konfigurację, odczyt rejestratorów, zmiany nastaw zabezpieczeń.

Automatyka zabezpieczeniowa realizuje funkcje:

- realizacji automatyki sterowania rozłącznikiem na " wyłącz" po zadziałaniu zabezpieczeń w punkcie rozłącznikowym, w beznapięciowej fazie pierwszego lub drugiego cyklu automatyki SPZ (zadziałanie SPZ w stacji zasilającej linię),
- pracy na wyłącz lub na sygnał,
- diagnostyki wewnętrznej i testowania,
- rejestracji zakłóceń,
- rejestracji zdarzeń,
- telesterowania i telesygnalizacji.
- telepomiarów,
- zdalnej konfiguracji,
- zdalnego odczytu rejestratorów,
- zmiany nastaw zabezpieczeń przy pomocy kanału inżynierskiego i lokalnie przy pomocy komputera z dedykowanym oprogramowaniem

W ramach prac montażowych zostaną dokonane:

- połączenia poszczególnych zespołów,
- zainstalowane specjalistyczne oprogramowanie dla zespołu sterującego punktu rozłącznikowego wraz z przynależną automatyką sieciową,
- konfiguracja sterownika (wykonuje Tauron),
- badania pomontażowe,
- uruchomienie układu węzła (wykonuje Tauron),
- pomiary powykonawcze sygnału SWR,
- pomiary rezystancji uziemień,
- edycja węzła w systemie Wind Ex (wykonuje Tauron),
- szkolenie,
- instrukcja obsługi węzła.

#### **a) Sterownik dla rozłącznika THO-24.**

Sterownik SO-54SR-321 firmy Mikronika przeznaczony jest do obsługi rozłączników napowietrznych pracujących w głównych ciągach lub na liniach odpływowych sieci SN oraz rozłączników wewnętrznych pracujących na stacjach SN/nN. Urządzenie pełni rolę automatyki zabezpieczeniowej, realizując zadania sygnalizatora zwarć lub sekcjonalizera. Ponadto integruje w sobie funkcje pomiarowe, sterownicze, komunikacyjne, a także rejestratora zdarzeń i zakłóceń.



SO-54SR-321 składa się z bloku jednostki centralnej, bloku pomiarów analogowych, bloku wejść/wyjść dwustanowych i zasilacza. Jednostka centralna wyposażona jest w zestaw kanałów komunikacyjnych:

- 2x kanał RS-232
- 1x Ethernet 100Base-TX
- 2x kanał RS-485 lub 1x kanał RS-422
- 1x kanał 1-Wire
- 1x kanał RS-232 do lokalnej diagnostyki
- 1x układ modemowy realizujący transmisję GPRS/UMTS/LTE

Wbudowany modem jest wyposażony w podwójną kartę SIM, dzięki temu możliwa jest realizacja telesterowania i nadzoru w sieciach dwóch różnych operatorów.

Blok pomiarów analogowych posiada możliwość pomiaru:

- 3 napięć (za pomocą dzielników napięciowych)
- 4 prądów (za pomocą cewek Rogowskiego o współczynniku przetwarzania 1mV/1A)

Blok wejść/wyjść dwustanowych posiada następujące możliwości:

- 16 wejść do zbierania stanów z obiektu
- 4 wyjścia analogowe do realizacji sterowań

Standardowo sterownik SO-54SR-321 dostosowany jest do współpracy z systemem TETRA. Zewnętrzny terminal radiowy systemu TETRA można standardowo podłączyć do sterownika przez łącze szeregowe lub sieć Ethernet, zależnie od wyposażenia terminala. Zapewniona jest wtedy równoległa komunikacja z systemem Scada w łączności TETRA i GPRS/UMTS/LTE-APN. Urządzenie jest przystosowane do montażu na szynie DIN 35 mm

Napięciem sterowniczym oraz sygnalizacyjnym wykorzystanym do celów telesygnalizacji oraz telesterowania jest napięcie własne 24VDC. Sterownik podłączyć do systemu dyspozytorskiego przy pomocy łączności cyfrowej TETRA (jako podstawowej) oraz GPRS jako łącze inżynierskie dla sterownika telemechaniki.

#### **b) Sterownik dla wyłącznika THO-RC27.**

Sterownik SO-54SR-111-REK-1.4 posiada funkcje zabezpieczeniowe, pomiarowe, sterownicze, telemechaniki, automatyki oraz wielokanałowego rejestratora zdarzeń i przeznaczony jest do obsługi automatycznego wyłącznika napowietrznego reklozera THO-RC27. Sterownik zabudowany jest w zespole sterowniczym SRC-1 dedykowanym do wyłącznika THO-RC27. Sterownik SO-54SR-111-REK-1.4 posiada dedykowaną obudowę panelową. Wyposażony jest w panel operatora zbudowany z terminala graficznego z ekranem dotykowym LCD, modułu 8 diod sygnalizacyjnych, do którego można przypisać dowolny sygnał binarny z bazy sterownika, diod kontrolnych – „Praca” i „Błąd” oraz przycisków ZAŁ/WYŁ. Sterownik SO-54SR-111-REK-1.4 posiada następujące cztery porty komunikacyjne:

- interfejs RS-232
- interfejs RS-485
- kanał szeregowy na łącze światłowodowe wielomodowe 650 µm lub 820 µm
- Ethernet 10/100Base-TX

Sterownik wyposażony został w wielokanałowy rejestrator zakłóceń pozwalający na rejestrację oscylogramów wielkości analogowych, mierzonych jak i obliczanych, dwustanów odwzorowujących wejścia i wyjścia oraz stanów wewnętrznych samego sterownika. Rejestrator zakłóceń sterownika może być wyzwalany od pobudzenia, zadziałania lub sygnalizacji każdego z członów zabezpieczeń oraz od załączenia wyłącznika.

Sterownik posiada następujące zasoby:

- 3 wejścia analogowe do pomiaru prądu z cewek Rogowskiego
- 6 wejść analogowych do pomiaru napięcia
- 16 wejść binarnych - 24V DC
- 4 wyjścia sterujące - 8A/24V DC lub 0,25A/220V DC

Konfiguracja urządzenia odbywa się przez dedykowany firmowy program pConfig. Oprócz konfiguracji oprogramowanie umożliwia podgląd stanu pracy, podgląd bazy dwustanów i pomiarów, odczyt dziennika zdarzeń i rejestratora zakłóceń.

Napięciem sterowniczym oraz sygnalizacyjnym wykorzystanym do celów telesygnalizacji oraz telesterowania jest napięcie własne 24VDC.

Sterownik podłączyć do systemu dyspozytorskiego przy pomocy łączności cyfrowej TETRA (jako podstawowej) oraz GPRS jako łącze inżynierskie dla sterownika telemechaniki.

#### **c) Zasilanie.**

Napięciem sterowniczym oraz sygnalizacyjnym wykorzystywanym dla celów telesygnalizacji i telesterowania w projektowanym węźle jest napięcie własne 24VDC. Napięcie pobrano z układu zasilacz - bateria. Zapewnia to niezawodność pracy telemechaniki.

#### **5.16. Obwody łączności.**

Sterownik telemechaniki podłączony jest do systemu dyspozytorskiego za pomocą łączności w dwóch systemach: TETRA i GSM. Podstawowe elementy łączności: terminal TETRA Motorola, antena dla systemu TETRA, antena dla systemu GSM, uziemiony maszt odgromowy, zabezpieczenia przed przepięciami w szafie telemechaniki, kable antenowe, złącza, konektory.

Od obu anten kable antenowe prowadzić na całej długości w rurze ochronnej i wprowadzić do szafy sterowniczej wyłącznika poprzez dławnice mosiężne. Przy antenach kable wygiąć w kształt „fajki” a końce rur uszczelnić przed wnikaniem wody.

#### **UWAGA:**

1. Wykonanie konstrukcji masztu antenowego, wprowadzeniu anteny i instalacji odgromowej leży po stronie firmy wykonującej cały obiekt węzła.
2. Do odbioru prac należy przedstawić protokół pomiarowy toru antenowego (wykonany przez Tauron Obsługa Klienta).

#### **5.17. Konfiguracja, oprogramowanie, badania i uruchomienie systemów telemechaniki i łączności.**

Po zabudowaniu urządzeń telemechaniki i łączności Wykonawca robót wraz z przedstawicielami: Tauron Dystrybucja, Tauron Obsługa Klienta musi:

- zaprogramować sterowniki,



- wykonać test zabezpieczeń,
- wykonać badania pomontażowe wraz z uruchomieniem układu,
- wykonać pomiary powykonawcze toru antenowego i sygnału VSWR, z których sporządzić protokół. Parametr VSWR nie powinien przekraczać wartości 1,4.
- w systemie dyspozytorski SCADA należy uruchomić komunikację z radioterminalem umożliwiając przesłanie wszystkich oprogramowanych sterowań, sygnalizacji, pomiarów i innych parametrów wychodzących ze sterownika telemechaniki.

#### 6. Układ pracy normalnej łączników w węźle sieciowym.

- rozłącznik ręczny RL153 otwarty (podział sieci SN),
- rozłącznik RL6066 zamknięty,
- wyłącznik RL6067 zamknięty,
- rozłącznik ręczny RL6068 zamknięty.

#### 7. Ochrona przeciwporażeniowa.

Uziemienie Ru dla słupa SN spełnia funkcje:

- uziemienia odgromowego,
- uziemienia ochronnego,
- uziemienia roboczego i ochronnego wspólnego.

Zasilanie urządzeń sterowniczych napięciem 230VAC.

Ochronę przeciwporażeniową przy uszkodzeniu dla urządzeń sterowniczych nn zrealizowano poprzez samoczynne wyłączenia zasilania. Skuteczność takiej ochrony jest spełniona przez:

- wyłączenie zasilania w wymaganym czasie,
- wykonanie uziemień w układzie sieciowym TN-C,
- wykonanie połączeń wyrównawczych w szafie sterowniczej.

*Wszystkie konstrukcje nieruchome na słupie należy uziemiać za pomocą bednarki Fe/Zn 30x4mm. Części ruchome należy uziemiać za pomocą linki miedzianej o przekroju 35mm<sup>2</sup> bez izolacji.*

##### 7.1. Badania i pomiary wykonanego uziemienia.

W ramach badań odbiorczych skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić za pomocą:

- pomiaru rezystancji (impedancji) uziemienia  $R_E$ ,
- pomiaru napięć dotykowych rażeniowych  $U_T$ .

Uwzględnić w obliczeniach współczynnik  $k_R$  sezonowych zmian rezystywności gruntu.

Jeżeli wyniki pomiaru i obliczeń wykażą przekroczenie dopuszczalnych wartości napięć dotykowych rażeniowych  $U_T$  należy dokonać dalszej rozbudowy instalacji uziemiającej i dokonać powtórnie pomiarów i obliczeń. Wiążące są jedynie wykonane pomiary największych spodziewanych wartości napięć i największa spodziewana rezystancja uziemienia.

#### 8. Próby pomontażowe.

Przed uruchomieniem zainstalowanych urządzeń energetycznych wykonać próby pomontażowe urządzeń i układów elektrycznych zgodnie z normami: PN-HD 60364-6:2008P część 6 - Sprawdzanie, PN-E-04700:1998P, PN-E-04700:1998/Az1:2000, PN-E-05115:2002.

Wykonać pomiary powykonawcze toru antenowego i sygnału SWR, z których sporządzić protokół.

#### 9. Uwagi końcowe.

W ramach prac montażowych należy dokonać połączeń współpracujących urządzeń i aparatów.

Wykonać sprawdzenia dostarczonych urządzeń, poprawności połączeń i prawidłowej współpracy.

Wykonać komplet pomiarów, których wyniki pozwolą na włączenie urządzeń pod napięcie 20kV i 1kV.

Przeprowadzić badanie pomontażowe z uruchomieniem układu i testem zabezpieczeń.

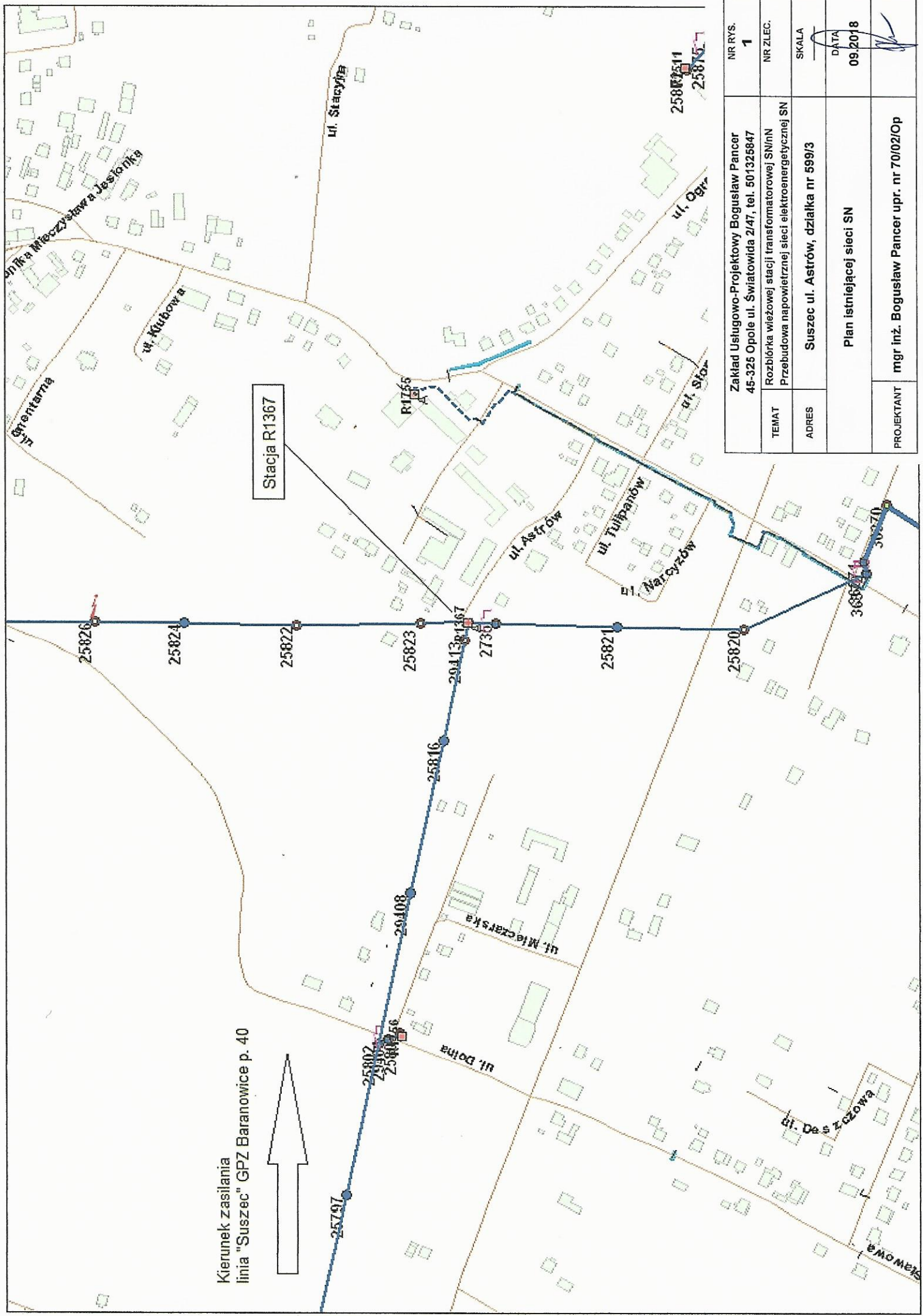
Wykonać pomiary powykonawcze toru antenowego i sygnału SWR, z których sporządzić protokół.

Wykonać parametryzację i uruchomienie układu telemechaniki.

W systemie dyspozytorski SCADA Ex należy uruchomić komunikację z radioterminalem umożliwiając przesłanie wszystkich oprogramowanych sterowań, sygnalizacji, pomiarów i innych parametrów wychodzących ze sterownika telemechaniki.

mgr inż. Bogusław Pancer  
 Uprawnienia budowlane do projektowania  
 bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
 w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
 elektrycznych i elektroenergetycznych  
 nr ewid.: 70/02/Op





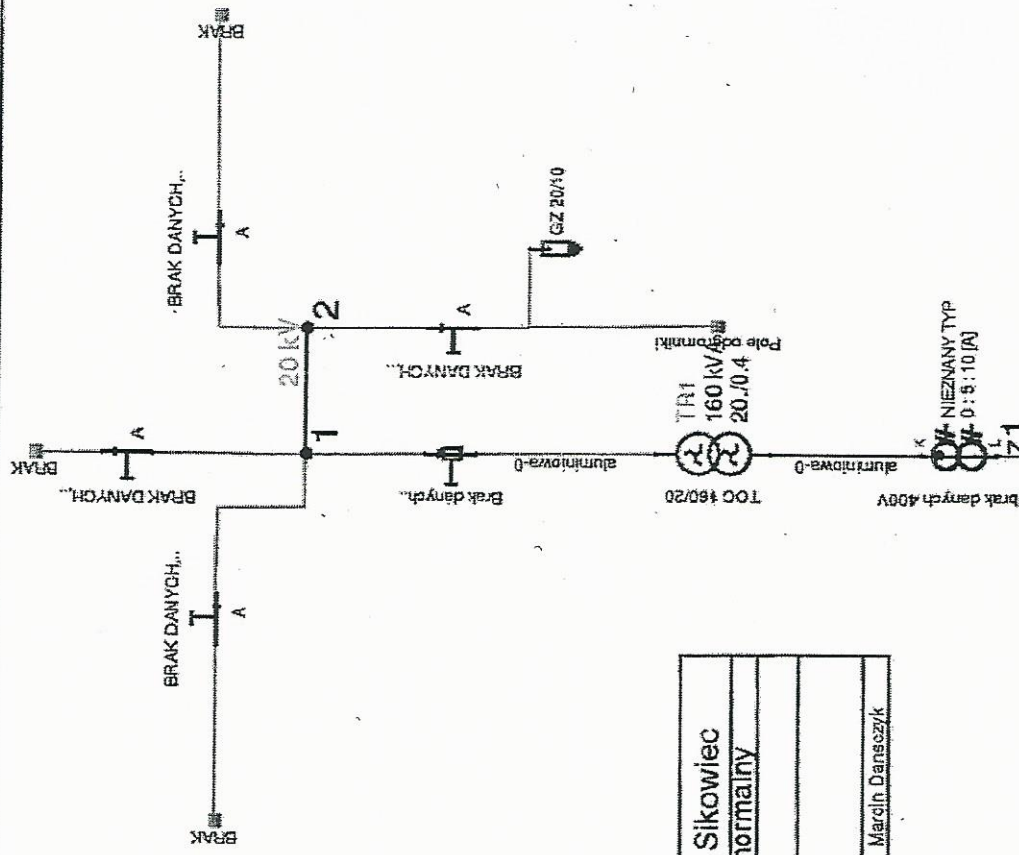
Zakład Usługowo-Projektowy Bogusław Pancer 45-325 Opole ul. Światowida 2/47, tel. 501325847		NR RYS.	1
TEMAT	Rozbiórka wieżowej stacji transformatorowej SN/nN Przebudowa napowietrznej sieci elektroenergetycznej SN	NR ZLEC.	
ADRES	Suszec ul. Astrów, działka nr 599/3	SKALA	
Plan istniejącej sieci SN		DATA	09.2018
PROJEKTANT	mgr inż. Bogusław Pancer upr. nr 70/02/Op		

Zakład Usługowo-Projektowy Bogusław Pancer 45-325 Opole ul. Światowida 2/47, tel. 501325847		NR RYS. <b>2</b>
TEMAT	Rozbiórka wieżowej stacji transformatorowej SN/in Przebudowa napowietrznej sieci elektroenergetycznej SN	NR ZLEC.
ADRES	Suszec ul. Astrów, działka nr 599/3	SKALA
Schemat ideowy istn. sieci SN		DATA 09.2018
PROJEKTANT	mgr inż. Bogusław Pancer upr. nr 70/02/Op	

Kierunek zasilania  
linia "Suszec" GPZ Baranowice p. 40

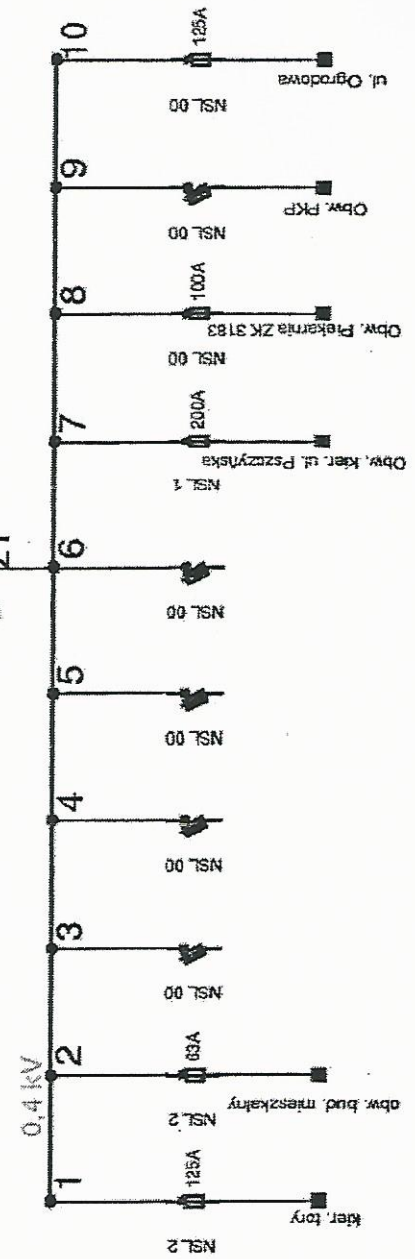
Kierunek zasilania  
linia "Suszec" GPZ Baranowice p. 40





Suszec Sikowiec		
Układ normalny		
rod	R1367	
Adres	Suszec	
Data	Astrów 2004-10-22 Marcin Danszyk	

Zakład Usługowo-Projektowy Bogusław Pancer 45-325 Opole ul. Światowida 2/47, tel. 501325847		NR RYS.	3
TEMAT	Rozbiórka wieżowej stacji transformatorowej SN/nN Przebudowa napowietrznej sieci elektroenergetycznej SN	NR ZLEC.	
ADRES	Suszec ul. Astrów, działka nr 599/3	SKALA	
Schemat ideowy istn. wieżowej stacji trafo R1367		DATA	09.2018
PROJEKTANT	mgr inż. Bogusław Pancer upr. nr 70/02/Op		



Suszec ul. Astrów, Św. Jana – przebudowa  
stacji transformatorowej R1367 Suszec  
Sikowiec  
Schemat stacji R1367 Suszec Sikowiec  
Rys. nr 3



A-A PRZEKRÓJ

[illegible]

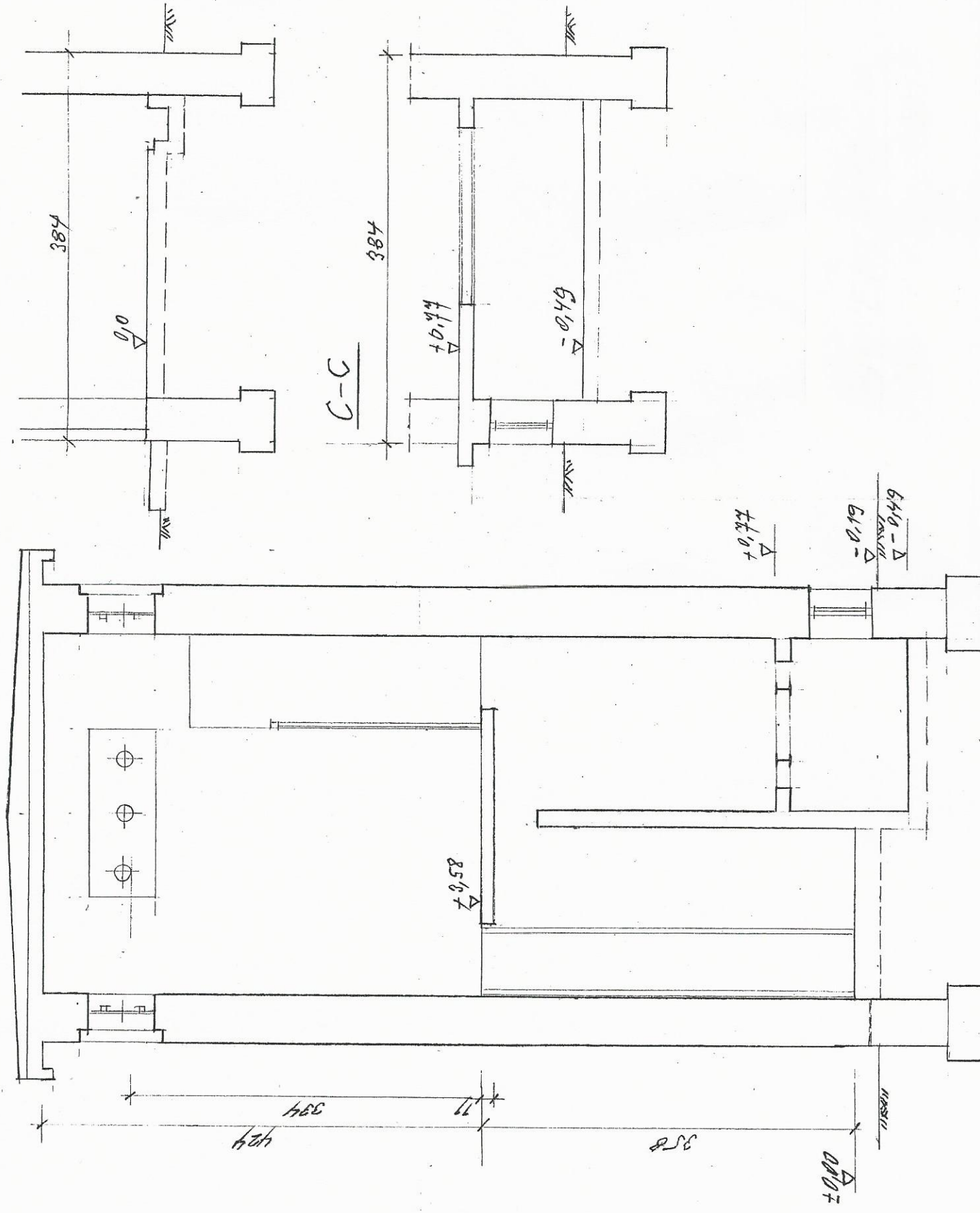
Architectural drawing showing a plan view of a building with dimensions and section lines. The drawing includes a large rectangular area with internal divisions and a smaller rectangular area to the right. Dimensions are provided in feet and inches.

**Dimensions:**

- Overall width: 384' (300' + 42' + 42')
- Overall height: 439' (160' + 17' + 168' + 47')

**Section Lines:**

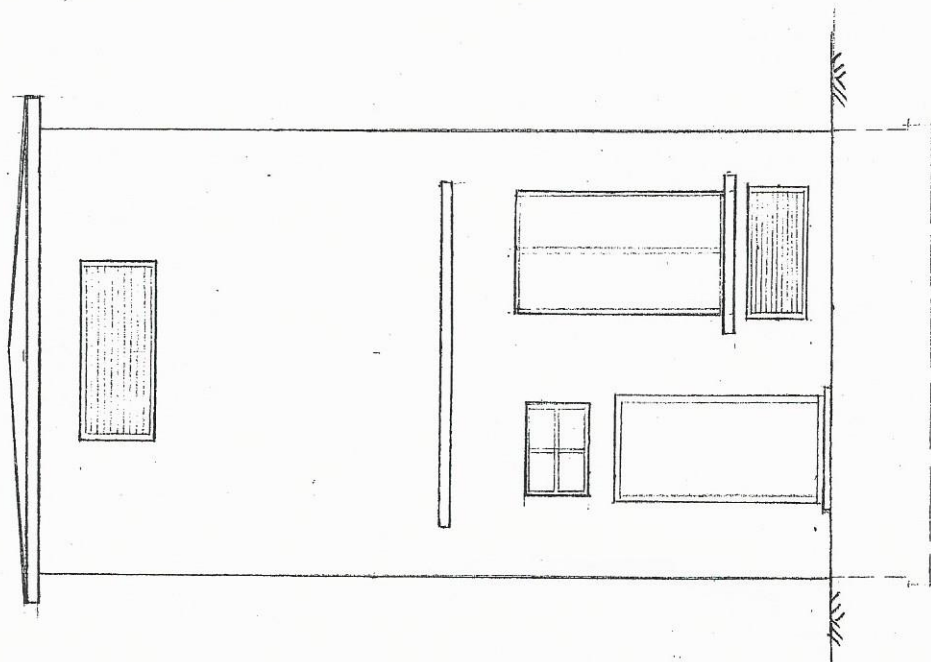
- Section A-A: Indicated by a horizontal line across the top of the drawing.
- Section B-B: Indicated by a vertical line on the right side of the drawing.
- Section C-C: Indicated by a vertical line on the left side of the drawing.



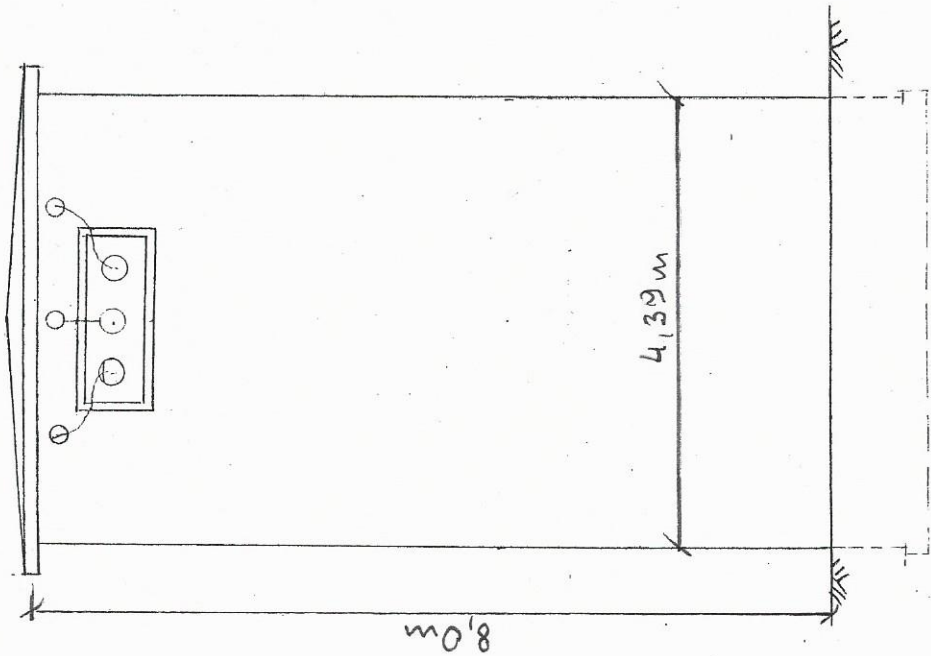
Zakład Usługowo-Projektowy Bogusław Pancer 46-325 Opole ul. Światowida 2/47, tel. 501325847		NR RYS. <b>4</b>
TEMAT	Rozbiórka wieżowej stacji transformatorowej SN/nN Przebudowa napowietrznej sieci elektroenergetycznej SN	NR ZLEC.
ADRES	Suszeć ul. Astrów, działka nr 599/3	SKALA <b>1:50</b>
Inwentaryzacja budowlana istn. wieżowej stacji trafo R1367 Rzuty i przekroje		DATA <b>09.2018</b>
PROJEKTANT	mgr inż. Bogusław Pancer upr. nr 70/02/Op	



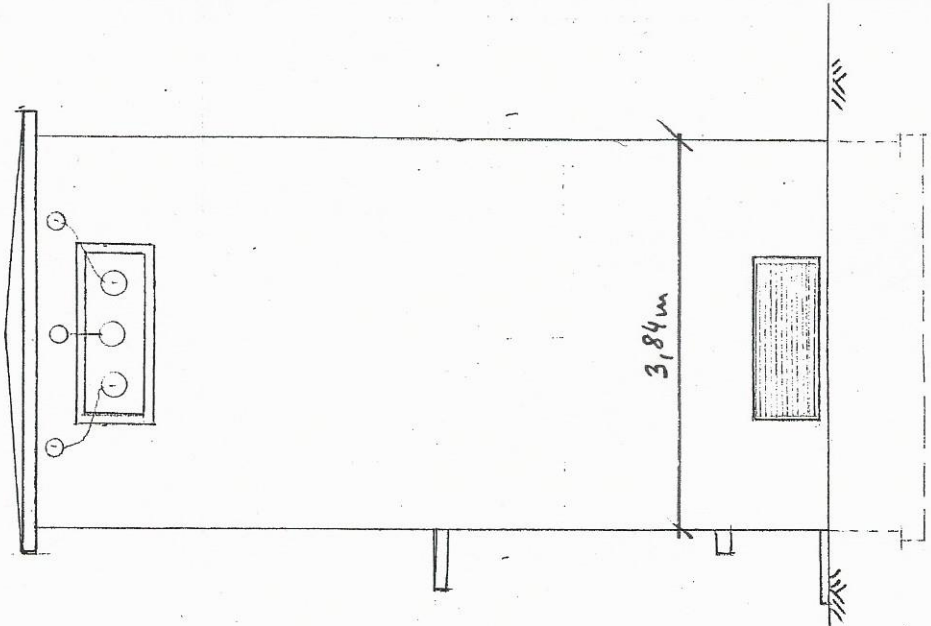
ELEWACJA FRONTOWA - E



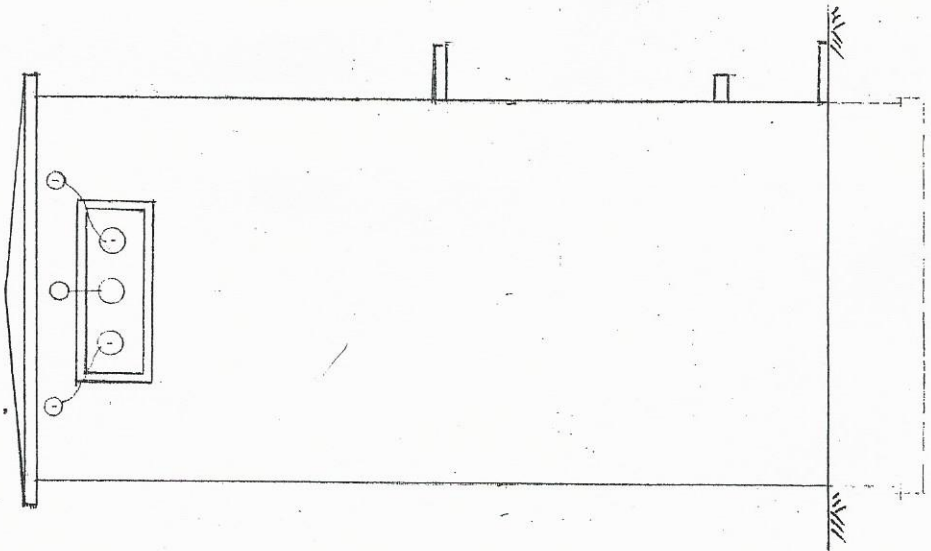
ELEWACJA TYLNA - W



ELEWACJA BOCZNA - N

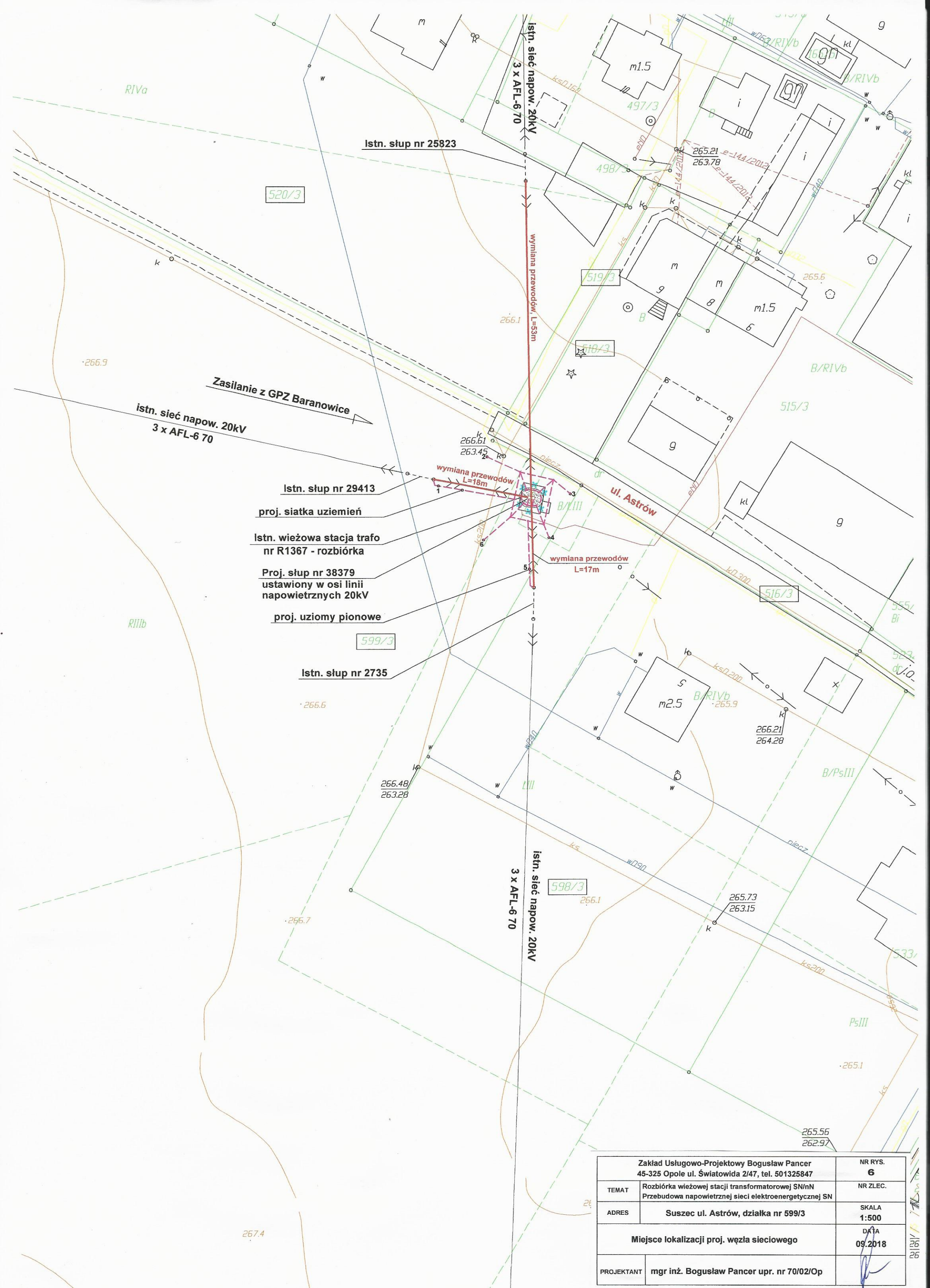


ELEWACJA BOCZNA - S



Zakład Usługowo-Projektowy Bogusław Pancer 45-325 Opole ul. Światowida 2/47, tel. 501325847		NR RYS.	5
TEMAT	Rozbiórka wieżowej stacji transformatorowej SN/nn Przebudowa napowietrznej sieci elektroenergetycznej SN	NR ZLEC.	
ADRES	Suszec ul. Astrów, działka nr 599/3	SKALA	1:50
Inwentaryzacja budowlana istn. wieżowej stacji trafo R1367 Elewacje stacji		DATA	09.2018
PROJEKTANT	mgr inż. Bogusław Pancer upr. nr 70/02/Op		





520/3

Istn. słup nr 25823

Istn. sieć napow. 20kV  
3 x AFL-6 70

wymiana przewodów L=53m

Zasilanie z GPZ Baranowice  
Istn. sieć napow. 20kV  
3 x AFL-6 70

Istn. słup nr 29413

proj. siatka uziemień

Istn. wieżowa stacja trafo  
nr R1367 - rozbiórka

Proj. słup nr 38379  
ustawiony w osi linii  
napowietrznych 20kV

proj. uziomy pionowe

599/3

Istn. słup nr 2735

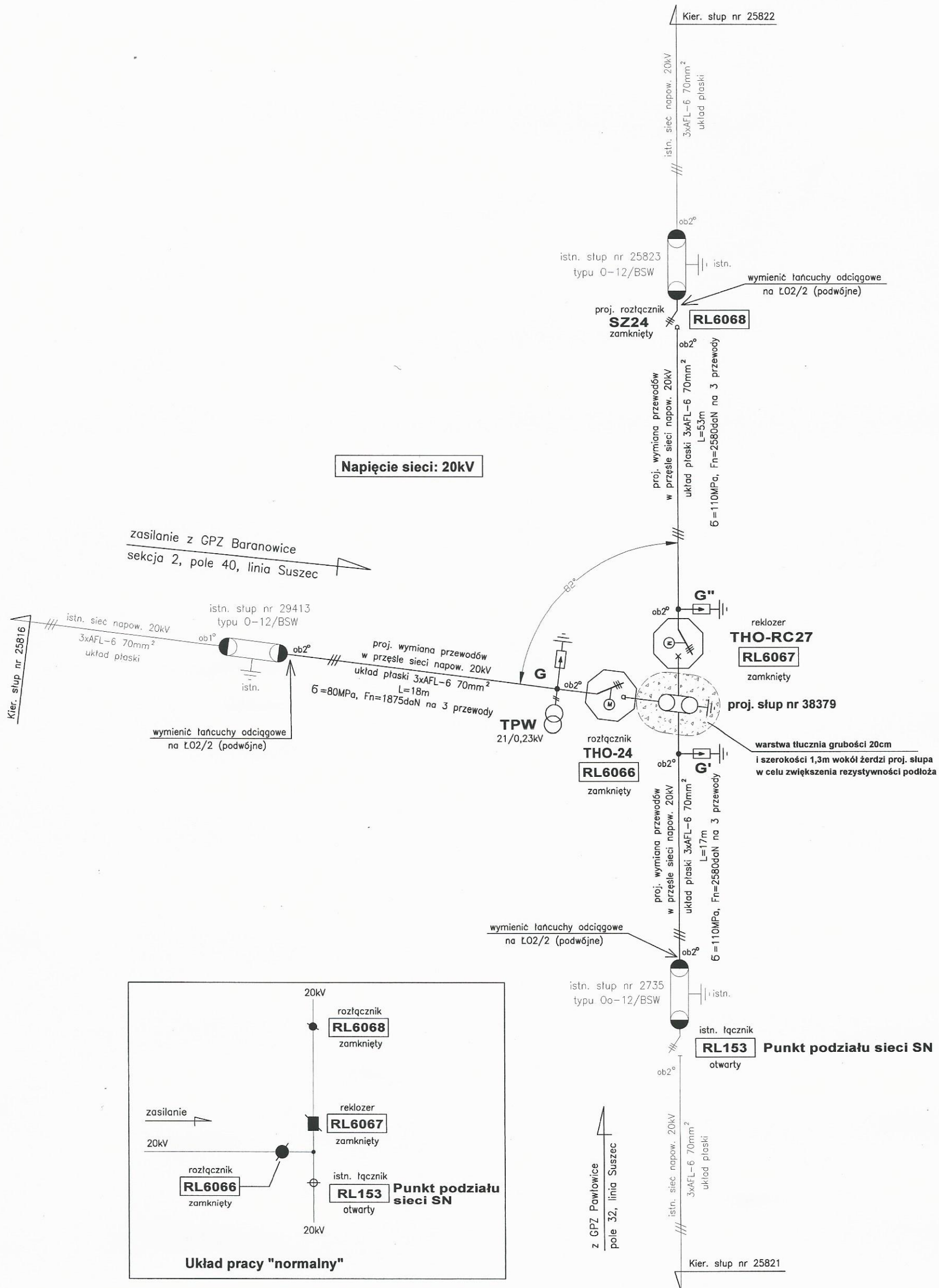
wymiana przewodów  
L=17m

Istn. sieć napow. 20kV  
3 x AFL-6 70

598/3

Zakład Usługowo-Projektowy Bogusław Pancer 45-325 Opole ul. Światowida 2/47, tel. 501325847		NR RYS. <b>6</b>
TEMAT	Rozbiórka wieżowej stacji transformatorowej SN/nN Przebudowa napowietrznej sieci elektroenergetycznej SN	NR ZLEC.
ADRES	Suszec ul. Astrów, działka nr 599/3	SKALA 1:500
Miejsce lokalizacji proj. węzła sieciowego		DATA 09.2018
PROJEKTANT	mgr inż. Bogusław Pancer upr. nr 70/02/Op	



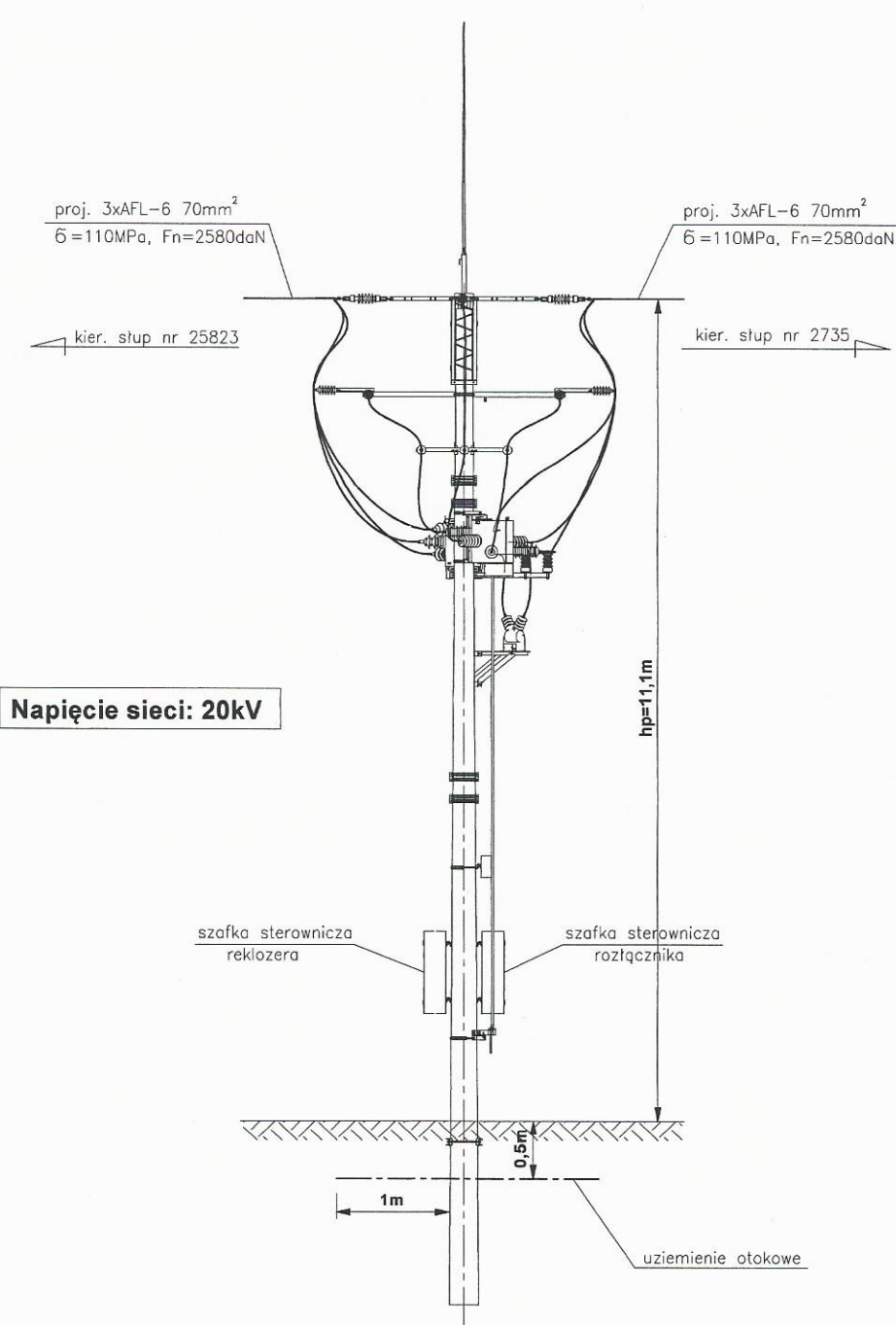
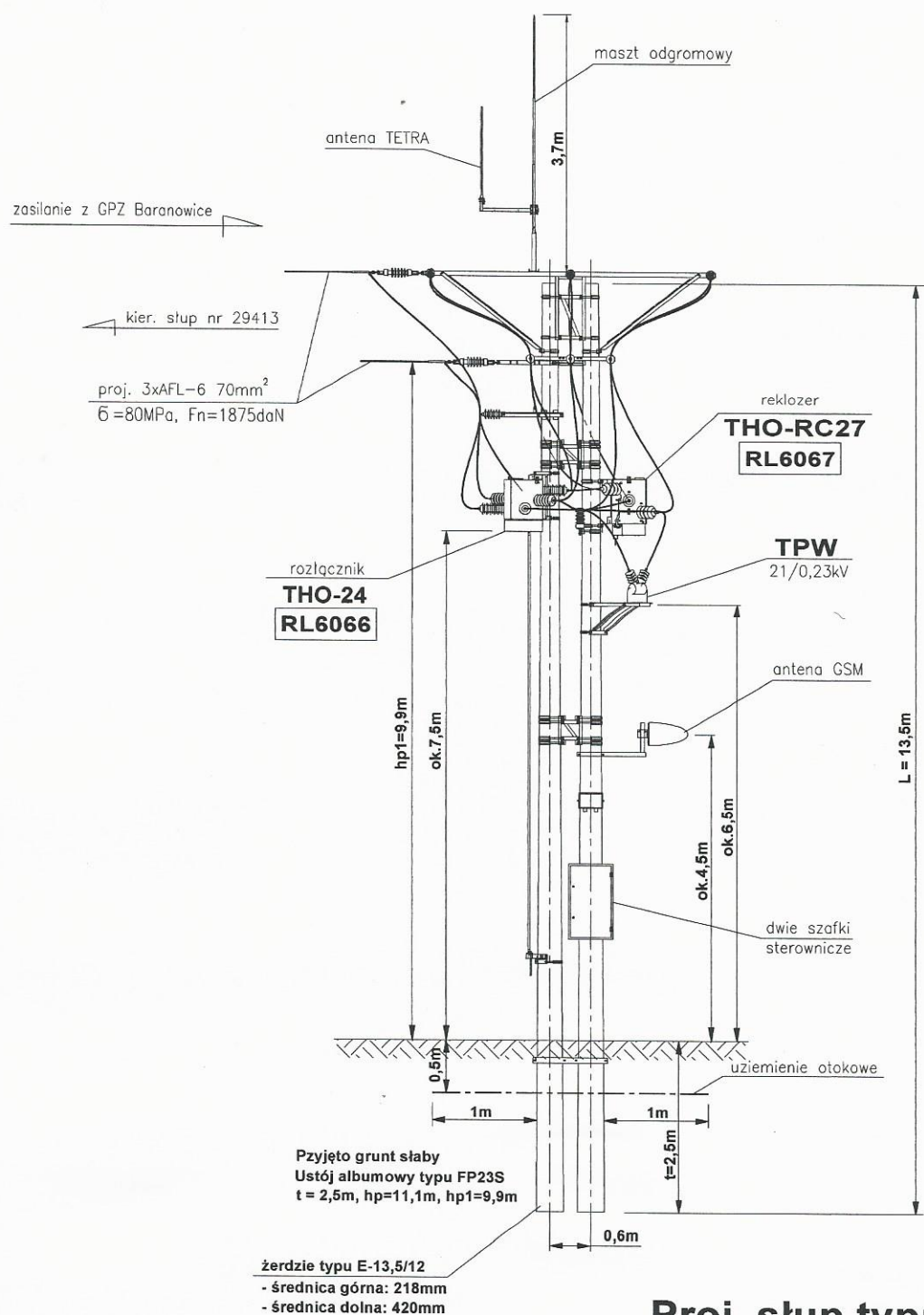


**UWAGA:**

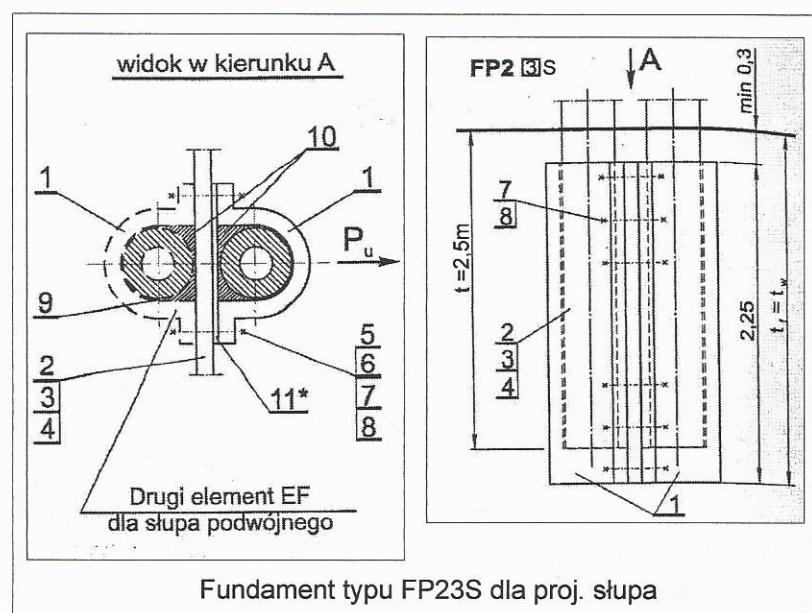
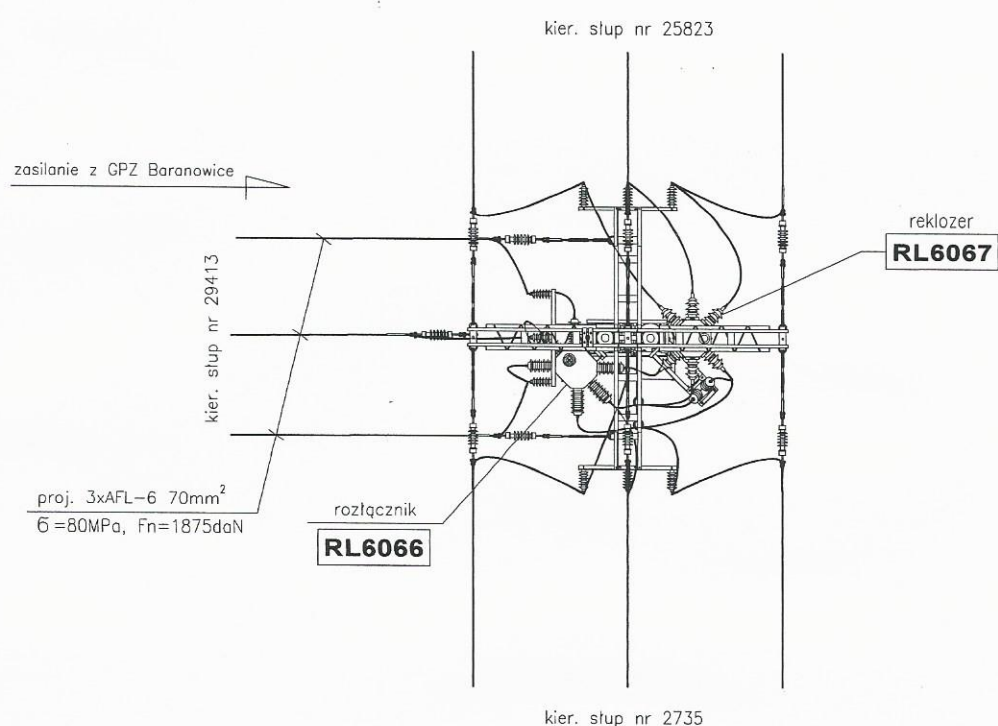
Zachować istniejącą kolejność faz w sieci SN

Zakład Usługowo-Projektowy Bogusław Pancer 45-325 Opolo ul. Światowida 2/47, tel. 501325847		NR RYS. <b>7</b>
TEMAT	Rozbiórka wieżowej stacji transformatorowej SN/nN Przebudowa napowietrznej sieci elektroenergetycznej SN	NR ZLEC.
ADRES	Suszec ul. Astrów, działka nr 599/3	SKALA
Schemat ideowy węzła sieciowego SN po przebudowie		DATA 09.2018
PROJEKTANT	mgr inż. Bogusław Pancer upr. nr 70/02/Op	





### Proj. słup typu RONKp23-13,5/E wg albumu LSN 70(50), Tom I, Energolinia Poznań, czerwiec 2008



Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach SN:

UZIEMIENIA:

- ochronne,
- funkcjonalne,
- odgromowe.

Ochrona przeciwporażeniowa w instalacji nn:

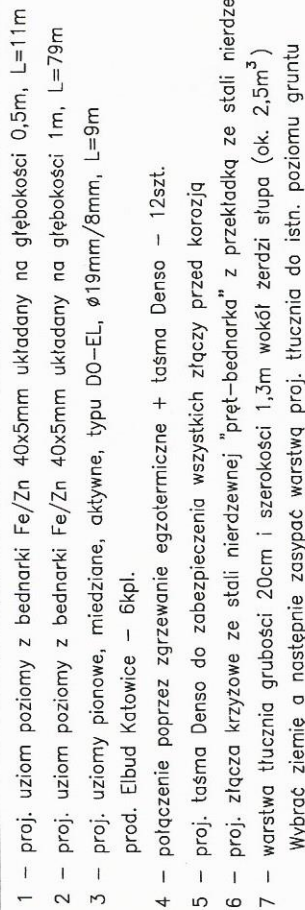
- układ zasilania TN-C,
- samoczynne wyłączenie zasilania.

UWAGA:

1. Zachować istn. fazowanie przewodów
2. Transformator potrzeb własnych zabudować od strony zasilania z GPZ-u
3. Wg wymagań Inwestora wysokość zawieszenia szafek sterowniczych na wysokości 1,2-1,5m od ziemi do dolnej krawędzi szafki.

Zakład Usługowo-Projektowy Bogusław Pancer 45-325 Opole ul. Światowida 2/47, tel. 501325847		NR RYS. <b>8</b>
TEMAT	Rozbiórka wieżowej stacji transformatorowej SN/nn Przebudowa napowietrznej sieci elektroenergetycznej SN	NR ZLEC.
ADRES	Susze ul. Astrów, działka nr 599/3	SKALA
Sylwetka i uzbrojenie proj. słupa nr 38379		DATA 09.2018
PROJEKTANT	mgr inż. Bogusław Pancer upr. nr 70/02/Op	





1. Przewody uziemiające wprowadzone do gruntu pokrywą warstwą masy asfaltowej od wysok. 0,3m nad powierzchnię gruntu aż do połączenia z uziornem.

3. Obliczenie rezystancji wypadkowej i proj. uziomu poziomego i proj. uziomów pionowych:

$$R_E = \frac{R_p \times R_t}{R_p \times \eta 1 + R_t \times n \times \eta 2} = 0,9 \Omega$$

UWAGA:

1. Zastosowano uziomy pionowy chemiczne DO-EL, które wg ich producenta gwarantują uzyskanie niższej rezystancji niż tradycyjne uziomy pionowe miedziane.
2. Należy wykonać izolację stanowiącą obsługa w postaci warstwy tłuźnia grubość 20cm i szerokość od każdej żerdzi stupa oraz pomiędzy żerdziami, co zwiększy rezystywność podłoża wokół stupa.
3. Po wykonaniu uzielenia należy wykonać pomiary sprawdzające wartość uzyskanej rezystancji uzielenia.
4. Po wykonaniu uzielenia oraz izolacji stanowiącej należy sprawdzić pomiarowo, czy przy supie n dotkliwe rażeniu nie spełnia warunek:  $U_{T1} \leq U_{T0} (t_1)$ .

Zgodnie z przekazanymi wytycznymi od Inwestora, słup SN z aparaturą łącznikową należy traktować jak słupową stację trafo i uzziemienie należy obliczać wg normy PN-EN 50522:2011

- Przyjęte założenia do obliczeń skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przy dotyku pośrednim dla słupów linii napowietrznej SN:
  - słup izolacyjny - NIE,
  - słup na terenie o częstym występowaniu ludzi - TAK (podwójne budynki mieszkalnego),
  - zastawiano samoczynne wyłączenie - TAK,
  - praca GPZ-u przy połączeniu sekcji 1 i sekcji 2 - TAK,
  - zastosowano dodatkowy środek M w postaci uzłomki otokowego wokół słupa, w związku z tym przyjęte największe dopuszczalne napięcie dotykowe rażenia:  $U_{Tp} = U_1$
- **Rezystywność gruntu:**
  - Przyjęto średnią rezystywność gruntu (humus, glina, ił):  
na głębokości do 1,0m:  $\rho_{sr} = 150\Omega m$

**OBLICZENIA DLA ZASILANIA Z GPZ Baranowice:**

- sekcja 2, pola 40, linia Suszec,  
punkt neutralny uziemiony przez małą impedancję (rezystor wymuszający prąd 500A),  
Prąd pojemnościowy sekcji nr 1:  $I_{CS} = 65,99 \text{ A}$   
Prąd pojemnościowy sekcji nr 2:  $I_{CS} = 132,05 \text{ A}$   
Możliwa praca GPZ-u przy połączonych sekcjach  
Czas nastawy zabezpieczeń ziemiowzrostowych dla pola nr 40: 0,3sek + SPZ w cyklu WZMWZ  
**Obliczenie spodziewanego czasu trwania zwarcia doziemnego  $t_f$ :**  
Sieć z uzziemiona przez rezystor z SPZ-em w cyklu WZMWZ  
 $t_f = (2xI_{W0})^2 + (2xI_{C0})^2 = (2x0,1)^2 + (2x0,3)^2 = 0,8sek$   
Do danych obliczeń przyjmując czas  $t_f = 0,8sek$ .

$t_w$  – czas własny wyłącznika: ok. 0,1sek

- $t_{02}$  – nastawione opóźnienie czasowe zabezpieczenia ziemiomnozwarceniowego: 0,3sek
- Projektowanie układu uzimającego dla węzła SN:**
- zgodnie z w/w Zarządzeniem nr 73/2013 (punkt IV.4.a) należy wykonać uzimienie obkowe na głębokości nie większej niż 0,5m w odległości 1,0m od zerdzi słupa w celu wyrównania potencjału na powierzchni gruntu,
- dla spodziewanego czasu trwania zwarcia doziemnego  $t_f = 0,8$ sek przyjmując wg normy PN-EN 50522:2011 maksymalne dopuszczalne napięcie dotykowe rozróżnowe:  $U_{t0} = U_{D1} = 130V$

Dla sieci z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor niskomowy, jakiego prąd zwarcia doziemnego należy przyjąć geometryczną sumę następujących wielkości:

utaj:  $I_{CS} = 66,9\text{ A} + 132,05\text{ A} = 199,04\text{ A}$   
 $I_{\Sigma} = 500\text{ A}$

$$I_{k1}^n \leq \sqrt{I_R^2 + I_{CS}^2} = \sqrt{500^2 + 199,04^2} = 538,16A$$


$$|_E = r \times |_{k_1} = 1 \times |_{k_1} = 1 \times 538,16A = 538,16A$$

$$R_E \leq \frac{4U_{D1}(t_f)}{I_F} = \frac{4 \times 130}{538,16} = 0,96 \Omega$$

- WNIOSKI:**  
Przyjmując wymaganą wypadkową wartość rezystancji uziemienia słupa  $R_E < 0,96\Omega$ . Ze względu na wymaganą bardzo niską wartość rezystancji uziemienia oraz lokalizację słupa na podwórzu budynku mieszkalnego jednorodzinnego dodatkowo należy wykonać izolację stanowiska obsługi w postaci warstwy tłuczni grubości 20cm i szerokości 1,3m od każdej żerdzi słupa, co zwiększy grubość podłoża wokół słupa.

**Uziemienie wykonać zgodnie ze standardem technicznym nr 6/DTS/2015 w sprawie budowy układów uziomowych w sieci dystrybucyjnej Tauron Dystrybucja S.A. Załącznik do zarządzenia nr 34/2015.**

Wytyczne nr 10/1/B/2012, Załącznik nr 11 do Zarządzenia nr 7/2012  
Kraków, styczeń 2012

Zakład Usługowo-Projektowy Bogusław Pancer 45-325 Opole ul. Światowida 2/47, tel. 501325847		NR RYS.	<b>9</b>
TEMAT	Rozbiórka wiezowej stacji transformatorowej SN/10 Przebudowa napowietrznej sieci elektroenergetycznej SN	NR ZLEC.	
ADRES	Suszec ul. Astrów, działka nr 599/3	SKALA	<b>1 : 50</b>
Projektowana siatka uziemień słupa nr 38379		DATA	<b>09/2018</b>
			
PROJEKTANT	mgr inż. Bogusław Pancer upr. nr 70/02/Op		